



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09057782 A**(43) Date of publication of application: **04 . 03 . 97**

(51) Int. Cl.

**B29C 44/00**  
**// B29K101:12**  
**B29K105:04**

(21) Application number: **07221698**(22) Date of filing: **30 . 08 . 95**(71) Applicant: **SEKISUI CHEM CO LTD**

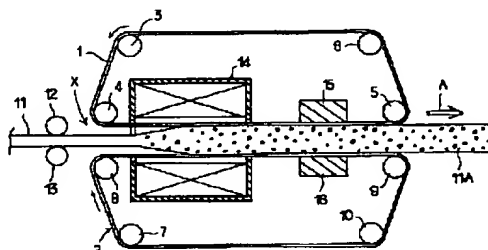
(72) Inventor: **MIYAZAKI KENJI**  
**KOBAYASHI SATOYUKI**  
**NAGARA HIDEFUMI**

**(54) PRODUCTION OF LONG-SIZED FOAM****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a producing method for a long-sized foam by which the long-sized foam free from a wrinkle is obtained continuously and stably even without performing stretching treatment after foaming.

**SOLUTION:** A long-sized foam 11A is obtained by conveying an expandable sheet 11 containing thermoplastic resin and a foaming agent between endless belts 1, 2 heating and foaming the expandable sheet 11 and thereafter cooling it. In this case, the foaming agent is incorporated into the expandable sheet 11, so that expansion ratio after foaming becomes 1.1-1.5 times. Further, in the case of heating the expandable sheet 11, it is melted and allowed to adhere to at least one side of the endless belts 1, 2 and foamed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-57782

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 9 C 44/00

// B 2 9 K 101:12

105:04

識別記号

庁内整理番号

9268-4F

F I

B 2 9 C 67/22

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-221698

(22) 出願日 平成7年(1995)8月30日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 宮崎 健次

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 小林 智行

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 長良 英史

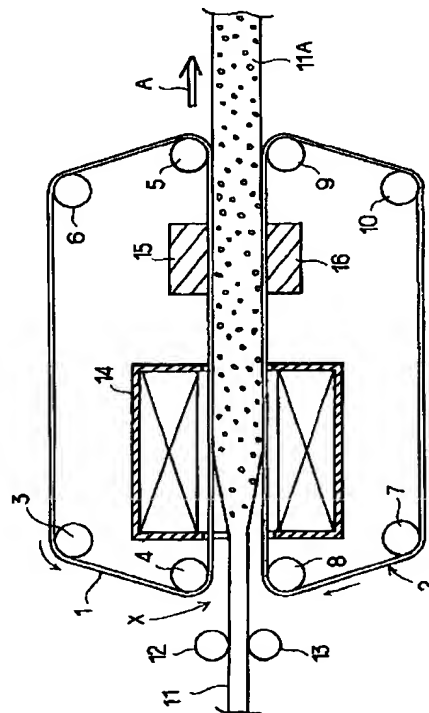
京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 長尺発泡体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発泡後の延伸処理を施さずとも、皺のない長尺発泡体を連続的にかつ安定に得ることを可能とする製造方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂及び発泡剤を含む発泡性シート11をエンドレスベルト1、2間で搬送し、加熱及び発泡させ、しかる後冷却することにより長尺発泡体11Aを得るにあたり、発泡後の発泡倍率が1.1倍以上、5倍以下となるように発泡剤を発泡性シート11に含有させておき、かつ加熱に際し発泡性シート11を少なくとも一方のエンドレスベルト1、2に溶融密着させて発泡させる、長尺発泡体の製造方法。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】 熱可塑性樹脂及び発泡後の発泡倍率が**

1. 1 倍以上、5 倍以下となるように規定された量の熱分解型発泡剤を含む発泡性シートを、加熱ゾーン及び冷却ゾーンを通過する一対のエンドレスベルト間に供給し、該エンドレスベルトにより発泡性シートを搬送し加熱ゾーンにおいて該発泡性シートを少なくとも一方のエンドレスベルトに熔融密着させ、発泡させた後、上記冷却ゾーンに搬送し、冷却して発泡体を固化させ、固化された発泡体をエンドレスベルトから剥離して発泡体を得ることを特徴とする長尺発泡体の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、熱可塑性樹脂発泡体の製造方法に関し、より詳しくは、長尺状の発泡体を連続的に製造し得る方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**熱可塑性樹脂よりなる発泡体は軽量であり、断熱性、柔軟性及び浮揚性などにおいて優れている。従って、上記発泡体は、屋上断熱材もしくは床用断熱材などの各種断熱材、緩衝材、浮揚材などに幅広く用いられている。

**【0003】**熱可塑性樹脂よりなる発泡体の製造方法としては、従来より種々の方法が提案されているが、発泡体を能率良く生産するには長尺状の発泡体を連続的に製造することが求められる。このような長尺発泡体の連続的な製造方法の一例が、特公昭48-9955号公報に開示されている。

**【0004】**特公昭48-9955号公報に開示されている製造方法では、有機発泡剤を含むエチレン系樹脂発泡性シートを垂下しつつ加熱することにより、長尺状発泡体を得られている。しかしながら、この方法では、加熱された発泡する発泡性シートが三次元的に均一に発泡することになる。従って、発泡体の皺を除去するには、発泡後に幅方向及び長手方向の膨張に相当する割合だけ発泡体を延伸しなければならなかった。

**【0005】**特に、上記先行技術では、幅方向に発泡体を延伸するに際し、発泡体の両端を空気の吸引力を利用したガイダーを用いて把持しているが、実際の連続生産に上記ガイダーを用いると、発泡体がガイダーから外れることがある。従って、長尺状の発泡体を安定に連続生産することは困難であった。

**【0006】**また、長手方向の延伸は、供給される発泡性シートの送り出し速度に対し、発泡体の長手方向の膨張に相当する割合だけ発泡体を速い速度で引き取ることで達成されている。しかしながら、この引き取り速度が適正範囲でない場合には、得られた長尺状発泡体の品質が安定しないという欠点もあった。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】**本発明の目的は、上述

した従来の長尺発泡体の製造方法の欠点を解消し、発泡後に幅方向及び長手方向に延伸する工程を実施せずとも、皺などが生じ難い、高品位な長尺発泡体を連続的にかつ安定に製造し得る方法を提供することにある。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】**本発明は、上記課題を達成するために成されたものであり、熱可塑性樹脂及び発泡後の発泡倍率が1. 1 倍以上、5 倍以下となるように規定された量の熱分解型発泡剤を含む発泡性シートを、加熱ゾーン及び冷却ゾーンを通過する一対のエンドレスベルト間に供給し、該エンドレスベルトにより発泡性シートを搬送し加熱ゾーンにおいて該発泡性シートを少なくとも一方のエンドレスベルトに熔融密着させ、発泡させた後、上記冷却ゾーンに搬送し、冷却して発泡体を固化し、固化された発泡体をエンドレスベルトから剥離して発泡体を得ることを特徴とする長尺発泡体の製造方法である。

**【0009】**本発明の特徴は、発泡性シートを一対のエンドレスベルト間で加熱し、少なくとも一方のエンドレスベルトに発泡性シートを熔融密着させ、それによって発泡時に膨張しようとする力を発泡性シートとエンドレスベルトとの間の密着力により二次元的に抑え込むことにある。この場合、発泡性シートは、発泡後の発泡倍率が1. 1 倍以上、5 倍以下となるように規定された量の発泡剤を含有していることが必要である。発泡倍率が5 倍を超える発泡剤が含有されていると、発泡性シートのエンドレスベルトとの間の密着力に比べて、発泡時の膨張力が勝ることになり、発泡を二次元的に抑制することができず、得られた発泡体に皺が入る。他方、発泡後の発泡倍率が1. 1 倍未満となる量の発泡剤が含有されている場合には、得られた長尺発泡体において、断熱性や柔軟性等の発泡体としての特性が十分でないため、不適当である。

**【0010】**なお、上記一対のエンドレスベルトは、通常、横方向に発泡性シートを搬送するように配置される。すなわち、上側のエンドレスベルトと、下側のエンドレスベルトとの間において、発泡性シートが水平方向に搬送される。もっとも、本発明においては、エンドレスベルトの搬送方向は上記方向に限られず、発泡性シートを上下方向などの他の方向に搬送するように一対のエンドレスベルトを配置してもよい。

**【0011】**上記熔融密着とは、発泡性シート中の熱可塑性樹脂がその熔融温度以上に加熱され、熔融し、エンドレスベルトに密着している状態をいう。この場合、エンドレスベルトとしては、熱可塑性樹脂が熔融すると密着可能であるが、熱可塑性樹脂よりも高い熔融温度を有している材料からなることが必要である。このようなエンドレスベルトを構成する材料としては、上記の条件を満たす合成樹脂が好ましく、特に、発泡後の剥離性の観点からは、ポリテトラフルオロエチレンを主成分とする

エンドレスベルトが好ましい。さらに好ましくは、無機繊維を織ってなる布にテトラフルオロエチレンを含浸させ、高温にて焼成してベルト加工したものが挙げられ、具体的には、中興化成工業社製、商品名：チューコーフローGタイプベルトが挙げられる。

【0012】エンドレスベルトへの発泡性シートの熔融密着性を高めるためには、一対のエンドレスベルトのうち一方から発泡性シート側に荷重をかけることが好ましい。具体的には、加熱ゾーン内において、一方のエンドレスベルトの外側から荷重をかける手段を設置したり、一対のエンドレスベルトをエンドレスベルト間の距離よりも近接された2本のロール間を通過させてしごいたりすることにより行い得る。

【0013】また、上記のようにエンドレスベルトに熱可塑性樹脂を密着させる際には、少なくとも一方のエンドレスベルトに熱可塑性樹脂を熔融密着させればよい。もっとも、好ましくは、双方のエンドレスベルトに熱可塑性樹脂が熔融密着されるように構成すれば、発泡時の膨張力をより効果的に抑え込むことができる。

【0014】また、上記熔融密着に際し発泡性シートのエンドレスベルトに密着される側の面に皺が入ることを防止するには、発泡性シートの送り出し側において引っ張ることにより、発泡性シートにテンションをかければよい。

【0015】本発明において用いられる上記熱可塑性樹脂としては、特に限定されるものではなく、発泡剤を含有して加熱することにより発泡され得る適宜の熱可塑性樹脂、例えばポリエチレン、ポリプロピレン（以下、ポリプロピレンとは、ホモポリプロピレン、ブロックポリプロピレン、ランダムポリプロピレンを含むものとする）、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリスチレンなどが用いられる。また、これらの樹脂のうち、任意の2種以上の樹脂を混合して用いてもよい。

【0016】上記熱可塑性樹脂のメルトインデックス(MI)が高すぎても低すぎても、発泡安定性は低くなる。従って、MIは、0.1~20g/10分の範囲が好ましく、0.5~10g/10分の範囲がより好ましい。なお、本明細書において、MIは、JIS K 7210に従って測定された値である。

【0017】上記熱可塑性樹脂は、発泡安定性の観点から架橋されていることが好ましい。架橋の方法は特に限定されず、例えば、電子線などの電離性放射線を照射する電子線架橋法、有機過酸化物を用いた化学架橋法、またはシラン変性樹脂を用いたシラン架橋法などを用いることができる。

【0018】上記熱分解型発泡剤としては、発泡体の製造に一般的に用いられるものであり、かつ発泡性シートの熔融温度以上、エンドレスベルトの熔融温度以下の分解温度を有する適宜の発泡剤を用いることができる。用

い得る発泡剤としては、例えば、アゾジカルボンアミド、N, N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン、p, p'-オキシビスベンゼンスルホンヒドラジド、アゾジカルボン酸バリウム、p-トルエンスルホンセミカルバジドなどを挙げることができ、分解ピーク温度が鋭敏であるため、アゾジカルボンアミドを用いることが好ましい。

【0019】上記熱分解型発泡剤の添加量は、得られた発泡シートの発泡倍率が5倍以下となるように限定される。熱分解型発泡剤の添加量が、得られた発泡体の発泡倍率が5倍を超える量である場合には、上記熔融密着による膨張の抑制が十分でなく、幅方向及び長手方向の膨張を十分に抑制できず、本発明の目的を達成することができなくなる。また、前述したように、熱分解型発泡剤の添加量が、得られた発泡体の発泡倍率が1.1倍未満となる量の場合には、発泡体としての十分な特性を発揮させることができない。

【0020】本発明において、上記発泡性シートは、熱可塑性樹脂と熱分解型発泡剤とを一般的な方法で熔融混練し、シート化することにより得られる。この混練の方法は特に限定されるものではないが、例えば、2軸混練押出機を用いた方法が、混練度を高めることができ、好ましい。また、電子線架橋やシラン架橋させる場合には、発泡性シートを得る段階で架橋方法に応じた処理を施せばよい。

【0021】本発明では、上記発泡性シートを一対のエンドレスベルト間に供給し、該エンドレスベルトにより発泡性シートが搬送するが、上記エンドレスベルトは、加熱ゾーン及び冷却ゾーンを通過するように配置されている。発泡性シートを搬送しつつ、上記熱可塑性樹脂の熔融温度以上まで加熱することにより、一対のエンドレスベルトの少なくとも一方のエンドレスベルトに発泡性シートが熔融密着される。しかる後、上記のように加熱ゾーンにおいて熱分解型発泡剤の分解温度以上まで加熱して発泡させ、続いて冷却ゾーンにおいて熱可塑性樹脂の軟化点以下の温度まで冷却することにより発泡体を固化させることができる。しかる後、発泡体を一対のエンドレスベルト間から剥離して長尺状の発泡体、すなわち発泡シートを得る。すなわち、本発明の方法では、連続的に長尺発泡体を得ることができる。

#### 【0022】作用

本発明の長尺発泡体の製造方法では、少なくとも一方のエンドレスベルトに発泡性シートが熔融密着された状態で発泡が行われる。しかも、熱分解型発泡剤が、上記のように発泡後の発泡倍率が1.1倍以上、5倍以下となる量だけ含有されている。従って、上記熔融密着により発泡時の膨張を二次元的に抑制することができ、それによって皺の無い高品質の発泡体を確実に得ることができる。

#### 【0023】

【実施例】以下、本発明の非限定的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

#### 【0024】実施例1

(発泡性シートの作製) 下記の表1に示す割合で、熱可塑性樹脂(高密度ポリエチレン1、高密度ポリエチレン2及びポリプロピレン)、シラン変性熱可塑性樹脂(シラン架橋性ポリプロピレン)、シラン架橋触媒及び熱分\*

\* 解型発泡剤を混合し、2軸混練押出機で熔融混練し、Tダイから押出し、発泡性樹脂組成物からなる、厚み5.00mmの発泡性シートを作製し、さらに、上記発泡性シートを、99℃の熱湯に2時間浸漬し、架橋させた。

#### 【0025】

##### 【表1】

(単位=kg)

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
高密度ポリプロピレン1	25	25	25	25
高密度ポリプロピレン2	25	25	25	25
ポリプロピレン	29	29	29	28
シラン架橋性ポリプロピレン	21	21	21	21
シラン架橋触媒	1	1	1	1
熱分解型発泡剤	1	2.25	3.5	7.5

【0026】なお、表1において、材料の詳細は以下の通りである。

高密度ポリエチレン1：三菱化学社製、商品名：HY340、密度=0.952g/cm<sup>3</sup>、MI=1.5

高密度ポリエチレン2：三菱化学社製、商品名：HJ381P、密度=0.951g/cm<sup>3</sup>、MI=9.0

ポリプロピレン：三菱化学社製、商品名：MA3、密度=0.90g/cm<sup>3</sup>、MI=11

シラン架橋性ポリプロピレン：三菱化学社製、商品名：XPM800HM

シラン架橋触媒：三菱化学社製、商品名：PZ-10S

熱分解型発泡剤：大塚化学社製、商品名：アゾジカルボンアミドSO-20、分解温度=201℃

【0027】(長尺発泡体の製造) 上記のようにして用意された発泡性シートを、図1に示す発泡装置を用いて発泡させて長尺発泡体を得た。図1に示す発泡装置では、搬送手段として一対のエンドレスベルト1、2が配置されている。エンドレスベルト1は、ロール3～6に架け渡されており、図示の矢印方向に周回されている。また、エンドレスベルト2は、ロール7～10に架け渡されて、図示の矢印方向に周回されている。従って、エンドレスベルト1、2により、エンドレスベルト1、2が対向し合っている搬送部Xでは、図示の矢印A方向に発泡性シートが搬送される。発泡性シート11は、送り出しロール12、13間に供給され、該送り出しロール12、13からエンドレスベルト1、2が対向している※

※搬送部Xに向かって搬送される。他方、特に図示はしないが、エンドレスベルト1、2による搬送部Xよりも下流には発泡体を引き取るための引き取りロールが設けられている。また、搬送部Xでは、上流側に加熱炉14が、下流側に冷却板15、16が配置されている。

【0028】本実施例では、上記送り出しロール12、13間からエンドレスベルト1、2が対向している搬送部Xに向かって発泡性シート11を搬送した。そして、加熱炉14が設けられた加熱ゾーンにおいて、加熱炉の設定温度を230℃とすることにより、発泡性シート11をエンドレスベルト1、2に熔融密着させるとともに、発泡させた。しかる後、25℃に設定されている冷却板15、16がエンドレスベルト1、2に当接されている冷却ゾーンにおいて発泡体を冷却し、得られた長尺発泡体11Aをロール5、9が設けられている部分でエンドレスベルト1、2から剥離し、長尺発泡体11Aを得た。

【0029】上記のようにして得られた長尺発泡体の発泡倍率と、最大厚み及び最小厚みを測定し、皺の有無を判定した。結果を下記の表2に示す。なお、表2において、厚み変動割合とは、目的とした厚みに対する厚みの変動量の割合を示す。また、皺の有無については、目視により観察した。

#### 【0030】

##### 【表2】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
発泡倍率 (倍)	2.0	4.5	7.0	15.0
最大厚み (mm)	10.1	10.2	11.5	12.8
最小厚み (mm)	9.9	9.5	8.7	7.0
厚み変動割合 (%)	±0.1	±5.0	±15	±30
皺の有無	無	無	部分的に有	全面に有

#### 【0031】実施例2

発泡性シートを得るための材料の配合割合を表1に示したように変更したこと、並びに発泡性シートの厚みを2.22mmとしたことを除いては、実施例1と同様にして長尺発泡体を作製し、実施例1と同様にして評価した。結果を表2に示す。

#### 【0032】比較例1

発泡性シートを得るための材料の配合割合を表1に示したように変更したこと、並びに発泡性シートの厚みを1.43mmとしたこと以外は、実施例1と同様にして長尺発泡体を作製し、かつ実施例1と同様にして評価した。結果を表2に示す。

#### 【0033】比較例2

発泡性シートを得るための材料の配合割合を表1に示したように変更したこと、並びに発泡性シートの厚みを0.67mmとしたこと以外は、実施例1と同様にして長尺発泡体を作製し、かつ実施例1と同様にして評価した。評価結果を表2に示す。

【0034】上記表2の結果から明らかなように、発泡倍率が7.0倍及び15.0倍となるように発泡剤が含有されていた比較例1、2で得た長尺発泡体では、厚み変動割合が15%及び30%と大きく、従って厚みのばらつきが非常に大きいことがわかる。また、皺が発生していることもわかる。従って、発泡倍率が7.0倍以上となるように発泡剤が含有されていた比較例1、2では、エンドレスベルト1、2により二次元的に膨張を十分に抑制することができないため、上記のように厚みばらつきや皺の発生が生じていたと考えられる。

【0035】これに対して、実施例1、2では、エンドレスベルトに対する溶融密着により発泡時の膨張が二次\*

\* 元的に効果的に抑制されているためか、厚み変動割合が小さく、ばらつきが少ない長尺発泡体を得られたものと考えられる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明では、一对のエンドレスベルト間に発泡性シートを供給し、搬送しつつ加熱することにより少なくとも一方のエンドレスベルトに発泡性シートを溶融密着させて発泡させるため、発泡の際の膨張が上記溶融密着により二次元的に抑制される。しかも、発泡剤が、発泡後の発泡倍率が1.1倍以上、5倍以下となるように含まれているため、上記溶融密着による発泡時の膨張が二次元的に効果的に抑制され、それによって厚みばらつきが少なく、皺が少ない長尺発泡体を確実に得ることが可能となる。

【0037】よって、本発明によれば、皺のない長尺発泡体を安定にかつ連続的に得ることができるため、発泡後に長手方向や幅方向に延伸するといった煩雑な作業を省略することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例で用いられた長尺発泡体を製造する装置を示す概略構成図。

#### 【符号の説明】

- 1, 2…エンドレスベルト
- 3～10…ロール
- 11…発泡性シート
- 11A…長尺発泡体
- 12, 13…供給ロール
- 14…加熱炉
- 15, 16…冷却板

【図 1】

